



(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09283776 A**

(43) Date of publication of application: **31.10.97**

(51) Int. Cl

H01L 31/0232

G02B 6/42

(21) Application number: 08094950

(22) Date of filing: 17.04.96

(71) Applicant: **YOKOGAWA ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **AMAMIYA MASAHITO**
ONIMURA KUNIHARU
WADA MORIO

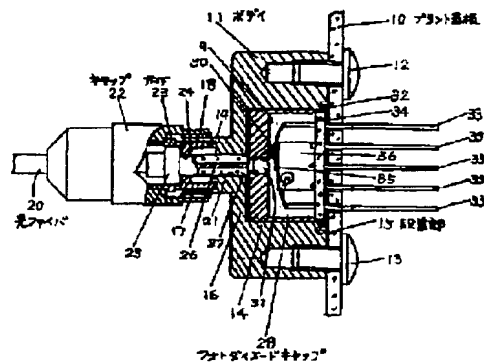
(54) PHOTODETECTOR

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve sensitivity by providing to photodetector oppositely arranged to one side of a ball lens and an optical fiber oppositely arranged while maintaining a prescribed optical size on the other side so as to remarkably increase a light-receiving amount.

SOLUTION: A cylindrical photodiode cap 28 composed of stainless steel or the like is inserted into the recessed part 14 of a body 11. A through hole 30 is formed on the central part of its bottom 29 oppositely to a core 26 of an optical fiber 20 and a ball lens 31 is soldered and fixed in this through hole 30. Then, a case 36, to which a photodiode 35 is fixed so as to oppose to the ball lens 31 inside a photodiode cap 28. Thereby, light irradiated from an optical fiber 20 to the ball lens 31 is refracted by the ball lens 31 and focussed to be applied on the photodiode 35 so as to sharply increase a light-receiving amount and to improve sensitivity.



(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 31/0232

H 0 1 L 31/02

C

G 0 2 B 6/42

G 0 2 B 6/42

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号

特願平8-94950

(22) 出願日

平成8年(1996)4月17日

(71) 出願人 000006507

横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

(72) 発明者 雨宮 正仁

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河
電機株式会社内

(72) 発明者 鬼村 邦治

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河
電機株式会社内

(72) 発明者 和田 守夫

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河
電機株式会社内

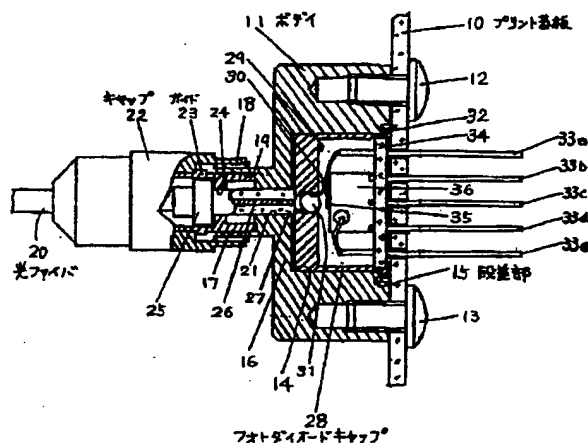
(74) 代理人 弁理士 渡辺 正康

(54) 【発明の名称】 受光ユニット

(57) 【要約】

【課題】 光信号を受光素子で効率良く受光できるように改良した受光ユニットを提供するにある。

【解決手段】 一部に貫通孔が形成された内室を有するフォトダイオードキャップと、この貫通孔を閉塞して固定された球状のボールレンズと、このボールレンズの一方に対向して配置された受光素子と、先のボールレンズの他方に所定の光学的寸法を維持して対向配置された光ファイバとを具備するようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一部に貫通孔が形成された内室を有するフ
ォトダイオードキャップと、この貫通孔を閉塞して固定
された球状のボールレンズと、このボールレンズの一方
に対向して配置された受光素子と、前記ボールレンズの
他方に所定の光学的寸法を維持して対向配置された光フ
アイバとを具備することを特徴とする受光ユニット。

【請求項2】前記フォトダイオードキャップを内部に収
納するボディを有し、前記フォトダイオードキャップの
開放端側に設けられた縁部と前記ボディとを結合して前
記フォトダイオードキャップの内部に発生する熱を放熱
させることを特徴とする請求項1記載の受光ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ファイバを介し
て伝送された光信号を受光素子により電気信号に変換す
る受光ユニットに係り、特に光信号を受光素子で効率良
く受光できるように改良した受光ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の受光ユニットは、平板ガラスで作
られた受光窓部を持つキャップの中にフォトダイオード
が収納されており、この平板ガラスの外部からコア径の
太い、例えば0.4mm径程度の光ファイバからの光信
号をこのフォトダイオードに出射するようになってい
た。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上の
ような従来の受光ユニットでは、コア径の太い光ファイ
バからの光信号をフォトダイオードにあてようとした場
合、この光ファイバ端とフォトダイオードとの距離が受
光窓部の存在により制約を受けて全光量を受光すること
ができず、効率低下の原因になるという問題がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、以上の課題を
解決するための主な構成として、一部に貫通孔が形成さ
れた内室を有するフォトダイオードキャップと、この貫
通孔を閉塞して固定された球状のボールレンズと、この
ボールレンズの一方に対向して配置された受光素子と、
先のボールレンズの他方に所定の光学的寸法を維持して
対向配置された光ファイバとを具備するようにしたもの
である。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい
て図を用いて説明する。図1は本発明の実施の1形態を
示す断面図である。この実施形態は受光ユニットをプリ
ント基板に取り付けた状態を示している。

【0006】10はプリント基板であり、ステンレス鋼
などで作られた円筒状のボディ11の周辺部は複数のボ
ルト12、13などでこのプリント基板10を挟むよう
にして固定されている。

【0007】ボディ11は、その内部に円筒状の凹部1
4が形成されており、この凹部14のプリント基板10
に固定される側には凹部14の内径より大きい内径で段
差部15が形成されている。

【0008】さらに、ボディ11の底部16の中央部に
は、その外部に突出するように円筒状に結合部17が形
成され、その周辺にはネジ部18が形成されている。こ
の結合部17の内部には結合部17の外面と同心状に凹
部19が形成され、その中心には光ファイバ20が貫通
する貫通孔21が形成されている。

【0009】このネジ部18はキャップ22と螺合さ
れ、キャップ22を回転させることにより内部にある断
面がH状のガイド23を凹部19の底面に押圧する。ガ
イド23の中央部には貫通孔24が設けられており、こ
の中にガイド23に当接する固定部材25を有する光フ
アイバ20が挿入固定されている。

【0010】固定部材25はガイド23と結合されてお
り、キャップ22を回転して固定することにより光フア
イバ20の先端の位置を固定部材25の機能により弾性
的に固定し、その位置を決定する。26は光ファイバ2
0の芯線、27は例えばセラミックスなどで構成された
フェルールである。

【0011】ボディ11の凹部14の中には、ステンレ
ス鋼などで構成された円筒状のフォトダイオードキャ
ップ28が挿入されている。その底部29の中央部には光
ファイバ20の芯線26と対向して貫通孔30が形成さ
れており、この貫通孔30の中には例えば硼珪酸クラウ
ンガラスなどで出来たボールレンズ31がろう付け固定
されている。

【0012】このフォトダイオードキャップ28の開放
端側には外方に向かうように広げられた縁部32が形成
されており、この縁部32はボディ11の段差部15と
密着して固定されている。この密着固定によりフォトダ
イオードキャップ28の中に発生した熱をボディ11を
介して外部に放熱する。

【0013】さらに、フォトダイオードキャップ28の
開放端は、外部へ信号を導出するリード線或いは外部か
らの電流を導入するリード線群33a~33eなどが固
定されたハーメチック端子34で気密をもって閉塞する
ように固定されている。

【0014】フォトダイオードキャップ28の中には、
ボールレンズ31に対向するようにフォトダイオード3
5が固定されたケース36が固定され、このケース36
の中には図示していないがペルチエ素子とサーミスタ素
子などが内蔵され、リード線群33a~33eから伝送
した電流で動作温度が所定温度まで冷却できるようにさ
れている。

【0015】フォトダイオード35としては、例えば近
赤外波長範囲に対して高感度なGaInAs PINフォトダイオ
ードなどが用いられ、ペルチエ素子により所定温度に温

3

度調節してフォトダイオード35の暗電流を大幅に低減させている。なお、サーミスタ素子は所定温度に制御するためのセンサとして機能させる。

【0016】以上のように、光ファイバ20からボールレンズ31に出射された光はボールレンズ31で屈折されて集光されフォトダイオード35に照射されるので、受光量を大幅に増大させることができ、感度の向上に効果がある。

【0017】また、フォトダイオードキャップ28の外表面を基準として、これにボディ11を付け、ガイド23、固定部材25を介して光ファイバ20を弾性的にフォトダイオードキャップ28に当接するようにしたので、光学的寸法を正確に保持することができる。

【0018】さらに、フォトダイオードキャップ28の縁部32とボディ11の段差部15と密着して固定する構成としたので、フォトダイオードキャップ28の中に発生した熱をボディ11を介して外部に容易に放熱することができる。

【0019】

【発明の効果】以上、発明の実施の形態と共に具体的に説明したように請求項1に記載された発明によれば、光ファイバから光信号をボールレンズに出射してこのボールレンズ31で集光してフォトダイオード35に照射す

4

る構成としたので、受光量を大幅に増大させることができ、感度の向上に効果がある。

【0020】また、請求項2に記載された発明によれば、請求項1に記載された発明の効果に加えて、フォトダイオードの内部で発生する熱を容易に外部に放熱させることができるメリットがある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の実施の1形態を示す断面図である。

【符号の説明】

- 10 プリント基板
- 11 ボディ
- 15 段差部
- 20 光ファイバ
- 22 キャップ
- 23 ガイド
- 26 芯線
- 28 ダイオードキャップ
- 31 ボールレンズ
- 32 縁部
- 34 ハーメチック端子
- 35 フォトダイオード

【図1】

